

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Тебекина Максима Дмитриевича на тему: «Повышение эффективности определения технического состояния шаровых шарниров подвески легкового автомобиля», представленной к защите в диссертационный совет Д999.030.03 при ФГБОУ ВПО «Государственный университет-учебно-научно-производственный комплекс» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта.

Диссертация изложена в одном томе общим объемом 158 страниц с приложением и состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы (136 наименований) и пяти приложений на 22 страницах. Содержит 86 рисунков и 35 таблиц. Автореферат диссертации представлен на 20 страницах и включает в себя общую характеристику работы, содержание работы, основные результаты работы и список работ, опубликованных автором по теме диссертации. После изучения представленных на оппонирование диссертации и автореферата сделано следующее заключение.

1. Актуальность темы выполненной диссертации, ее цель, задачи и положения, выносимые на защиту

Надежность работы шаровых шарниров оказывает значительное влияние на безопасность движения автомобиля. Именно этот факт в сочетании с большой распространенностью данного элемента в транспортных средствах определяет актуальность исследования. Наиболее широко используемым методом диагностирования шаровых шарниров являются субъективные методы, описанные как в руководствах, так и в учебной литературе. Способы диагностирования относящиеся к объективным (или инструментальным), связаны, как правило, с трудоемкой (по сравнению с субъективными методами) процедурой снятия шарового шарнира с автомобиля. Поэтому разработка объективных методов диагностирования значительно повышающих точность постановки диагноза и не требующих демонтажа шарового шарнира существенно усиливают актуальность работы.

Для решения этой задачи автором предложен способ, основанный на измерении виброускорений, величина которых определяется зазором в сопряжении.

Диссертант ставит задачами исследования и выносит на защиту следующие положения:

1. Спроектировать стенд, для диагностирования и испытания элементов подвески легковых автомобилей и определения технического состояния шаровых шарниров.

2. Разработать математическую модель изменения технического состояния шарового шарнира передней подвески типа «МакФерсон» легкового автомобиля в условиях стендовых исследований.

3. Разработать способ определения величины осевого зазора в шаровом шарнире автомобиля.

4. Провести экспериментальные исследования для установления взаимосвязи величины осевого зазора в шаровом шарнире с величиной виброускорения в условиях лабораторных стендовых исследований и специализированного автосервисного предприятия вибрационным способом.

5. Разработать практические рекомендации по внедрению способа определения величины осевого зазора в шаровом шарнире для легковых автомобилей в условиях автосервисного предприятия.

6. Определить экономический эффект от внедрения способа диагностирования величины осевого зазора в шаровом шарнире автомобиля в условиях автосервисного предприятия.

Считаю, что аргументация ключевых задач исследования и научно-практический смысл выносимых на защиту положений достаточно проработаны, новы и убедительны в плане достижения сформулированной цели исследования.

2. Новизна исследований и полученных результатов

Научная новизна и значимость положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертации, для науки и практики состоит в следующем:

- разработано средство диагностирования осевого зазора в шаровом шарнире подвески автомобиля, отличительной особенностью которого является измерение физической величины – виброускорения;

- разработан способ диагностирования осевого зазора в шаровом шарнире подвески автомобиля, основанный на измерении виброускорения как диагностического параметра;

- разработана математическая модель изменения технического состояния шарового шарнира передней подвески типа «МакФерсон» легкового автомобиля в условиях стендовых исследований.

Теоретическая значимость полученных в диссертации результатов заключается в разработке математической модели изменения технического состояния шаровых шарниров.

Практическая значимость работы заключается в разработке способа диагностирования величины осевого зазора в шаровом шарнире автомобиля, позволяющего определять зазор в интервале от 0,1 до 0,9 мм, а также средство (стенд) позволяющий выполнять диагностирование и испытание шаровых шарниров элементов подвески легкового автомобиля.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений и достоверность результатов диссертации обеспечивается корректным использованием фундаментальных дифференциальных уравнений теории колебаний, описывающих работу шарового шарнира, применением промышленно изготовленного и сертифицированного измерительного оборудования, вычислительной техники и программного обеспечения, а так же применением признанных научных положений и апробированных методов и средств исследования.

4. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта

Автор диссертации защищает разработанный способ и средство диагностирования технического состояния шарового шарнира автомобиля по величине осевого зазора, используя диагностический параметр – виброускорение. В этом плане работа автора результативна, а полученные практические результаты значимы.

Научный вклад в специальность 05.22.10 может рассматриваться через практические достижения автора. Показана возможность диагностирования технического состояния шарового шарнира автомобиля путем измерения виброускорений без его демонтажа. Это, несомненно, новый результат, демонстрирующий перспективность представленной работы.

Общие выводы по диссертации позитивно комментируют положения, выносимые на защиту. Их анализ показывает, что выводы №№ 1,3 носят констатирующий характер, вывод № 2 констатирует теоретическую значимость работы, выводы (№№ 4,5,7) – показывают практический эффект исследования, вывод № 6 – не обоснован. Наиболее существенные для специальности 05.22.10 положения сформулированы в выводах №№ 4,5,7. Рассмотрим выводы более подробно.

Первый вывод является констатирующим актуальность исследования, однако представленные в нем цифровые значения распространения подвесок легковых автомобилей типа «МакФерсон» не подтверждены по тексту первой главы, а в самой первой главе эти цифры в выводе № 1 отличны от заключения.

Второй вывод констатирует теоретическую значимость работы тем, что в нем представлена математическая модель изменения технического состояния шарового шарнира в виде обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью в тригонометрической форме.

Третий вывод имеет практическую направленность и констатирует факт разработки способа и средства диагностирования шарового шарнира и подчеркивает их новизну.

Четвертый вывод имеет практическую направленность и основывается на экспериментальных исследованиях, результатом которых является сопоставление величины виброускорений и осевого зазора.

Пятый вывод имеет практическую направленность и отражает эмпирические зависимости для определения фактической величины осевого зазора как для лабораторных условий, так и для условий автосервисного предприятия.

Шестой вывод не обоснован, ибо по тексту диссертации адекватность разработанной модели экспериментальным данным не отражена.

Седьмой вывод отражает практические рекомендации, а также показывает практическую значимость и эффективность предлагаемого способа диагностирования.

5. Оценка содержания и оформления диссертации

Диссертация изложена методически грамотно, ее содержание дает полное и подробное представление о направлении исследования, применяемых методах и полученных результатах. Объем диссертации находится в пределах нормы. В целом диссертация оформлена аккуратно и написана технически грамотным и понятным языком. При использовании результатов других авторов, включенных в работу главным образом для оценки современного состояния поднятых в работе вопросов, в диссертации даются необходимые ссылки. Список использованных источников достаточно богат по видам изданий и по их количеству.

Во введении определено направление исследования, дана методологическая характеристика, сформулированы основные положения, составляющие научную и практическую новизну исследования.

В заключении в аннотационной форме изложены полученные результаты.

В приложениях (22 страницы) представлены патенты, акты внедрения, элементы моделирования и результаты экспериментальных исследований, не вошедших в основной текст работы.

Полученные в работе результаты и выводы соответствуют поставленным в диссертации целям и задачам. Результаты работы представляют теоретический и практический интерес для специалистов, занимающихся исследованием вопросов технической диагностики. Основные положения и результаты работы достаточно полно изложены автором в периодической печати и апробированы в докладах на научно-технических конференциях.

Автореферат диссертации соответствует основному содержанию диссертационной работы. Его структура и построение, характеристика полученных результатов аналогичны текстовой части диссертации.

6. Замечания по работе

По работе можно сделать, во-первых, некоторые замечания по постановке исследуемой задачи и методам ее решения, во-вторых, некоторые замечания по изложению материала.

1. Название пункта 1.3.2 «Классификация шаровых шарниров» не отражает его содержание. Сам пункт изложен в восьми строках и двух рисунках. Не представлены виды классификации.

2. Анализ стендов (п.1.6) для испытания шаровых шарниров выполнен достаточно поверхностно. Нет маркировок и других характеристик стендов.

3. Рисунок 1.11 «Способы испытаний и диагностирования шаровых шарниров подвески автомобилей» не содержит какой-либо информации о диагностировании указанных элементов.

4. Математическая модель п.2.3 является одномерной. Приближение о том, что продольные и боковые силы можно не учитывать – является грубым. Учитывая геометрию шарнира целесообразно представление уравнения 2.10 в сферических координатах и учет всех сил.

5. В работе автор использует новый диагностический параметр – виброускорение, но главные свойства этого параметра (чувствительность, однозначность, стабильность) – не описаны и не проанализированы.

6. Вывод № 2 в главе 3 – не обоснован. Возможность ускоренных ресурсных испытаний шаровых шарниров на стенде, который имитирует движение легкового автомобиля по дороге с гравийным покрытием со скоростью 5 - 15 км/ч необходимо обосновать.

7. В работе отсутствует проверка на однородность дисперсий (например, по критерию Кохрена) результатов экспериментальных исследований. Пункт 4.1.3 «Сопоставление результатов теоретического и экспериментального исследований» – некорректен. Необходимо применить один из известных методов проверки модели на адекватность экспериментальным данным. В данном случае достаточно критерия Фишера-Снедекора.

8. Вывод № 4 (погрешность способа 10 %) в главе 3 не следует из содержания главы.

Высказанные замечания не снижают в целом позитивную оценку диссертационной работы, теоретическую значимость и практическую ценность результатов исследования автора, направленных на решение научной задачи по установлению закономерности изменения диагностического параметра виброускорения от осевого зазора в шаровом шарнире подвески легкового автомобиля, характеризующего его техническое состояние.

По своей направленности и содержанию диссертация охватывает вопросы, относящиеся к 13-й области исследования по паспорту специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта.

7. Вывод

Диссертация Тебекина Максима Дмитриевича на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно-обоснованные теоретические и практические исследования технического диагностирования шаровых шарниров подвески легковых автомобилей вибрационным способом.

Работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент

доктор технических наук, профессор Ю.А. Заяц

Подпись заверяю

Начальник штаба РВВДКУ В. Мирандинов

